

# Programa de formación sobre la higiene de las manos. Estudio comparativo aleatorizado del lavado higiénico y el uso de soluciones alcohólicas

PILAR ELOLA-VICENTE, JUANA AROCA-PALENCIA, MARÍA VICTORIA HUERTAS-PAREDERO, JESÚS DÍEZ-SEBASTIÁN, LUIS RIVAS-BELLIDO, GLORIA MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, MARÍA DE LA CRUZ NÁJERA-SANTOS Y MARÍA LUISA MUÑOZ-GARCÍA

Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

## Resumen

**Objetivo.** Analizar los resultados de un programa de formación sobre higiene de las manos en el personal de enfermería y comparar la eficacia del lavado higiénico de las manos con la aplicación de soluciones alcohólicas.

**Método.** Se aplicó un programa de formación en higiene de las manos mediante talleres teorico-prácticos a personal de enfermería. La metodología docente se evaluó mediante una encuesta de valoración. Durante la formación se realizó un estudio prospectivo aleatorizado en 3 grupos, y se compararon los resultados del lavado de manos habitual, el lavado de manos tras la enseñanza de un protocolo y la aplicación de soluciones alcohólicas. Se recogió un cultivo de manos antes y después de cada intervención, y se analizó la reducción del número de unidades formadoras de colonias (UFC). A un cuarto grupo se le aplicó contaminación artificial y se valoró la efectividad del lavado de manos mediante la detección de restos con luz ultravioleta.

**Resultados.** Se realizaron 73 talleres en los que se formaron 792 alumnos (462 enfermeras, 26 matronas y 304 auxiliares de enfermería). La valoración global del curso fue de 8,3/10 y la de los docentes de 9/10. El descenso medio de UFC fue de 100,7 en el grupo de lavado habitual, 100,3 en el de lavado según protocolo y 118,2 ( $p = 0,026$ ) en el de solución alcohólica.

**Conclusiones.** El programa de formación sobre higiene de las manos es un método de enseñanza bien valorado por el personal de enfermería. Las soluciones alcohólicas logran una mayor reducción del recuento bacteriano que el lavado de manos.

**Palabras clave:** Lavado de manos. Solución alcohólica. Higiene de manos. Formación sanitaria. Infección nosocomial.

Elola-Vicente P, Aroca-Palencia J, Huertas-Paredero MV, Díez-Sebastián J, Rivas-Bellido L, Martínez-Martínez G, Nájera-Santos MC, Muñoz-García ML. Programa de formación sobre la higiene de las manos. Estudio comparativo aleatorizado del lavado higiénico y el uso de soluciones alcohólicas. *Enferm Clin.* 2008;18(1):3-8.

## Abstract

### A hand hygiene education program. Comparison between handwashing and the use of alcohol solutions

**Objective.** To analyze the results of a hand hygiene education program in nursing staff, and to compare the efficacy of handwashing with and without the application of alcohol solutions.

**Method.** A hand hygiene educational program was applied in nursing professionals through theoretical and practical workshops. The workshops were evaluated through a student satisfaction survey. During the training period, a prospective randomized study was performed and the students were divided into 3 groups. The results of routine handwashing, handwashing after the training period, and the application of alcohol solutions were compared. A hand culture was taken from all participants before and after each intervention and the reduction in the number of colony-forming units (CFU) was evaluated. In a fourth group, artificial contamination was performed and the effectiveness of routine handwashing was analyzed by detection of residual contamination with ultraviolet light.

**Results.** Seventy-three workshops were imparted, with 792 students (462 nurses, 26 midwives and 304 nursing auxiliaries). Overall evaluation of the course was 8.3/10 and the trainers' score was 9/10. The mean reduction in CFU was 100.7 in the routine handwashing group, 100.3 in the group performing handwashing according to the protocol, and 118.2 in the alcohol solution group ( $p = 0.026$ ).

**Conclusions.** The hand hygiene training program was well regarded by the nursing staff. The reduction in bacterial count was greater when alcohol solutions were used than in other forms of handwashing.

**Key words:** Handwashing. Alcoholic solutions. Hand hygiene. Health education. Nosocomial infection.

**Qué se conoce:** La higiene de manos es el método principal de prevención de la infección nosocomial. El cumplimiento de esta medida por parte de los profesionales sanitarios es bajo. Varios estudios han encontrado que la aplicación de soluciones antisépticas alcohólicas mejora el cumplimiento y la efectividad de la higiene de las manos.

**Qué aporta:** Una enseñanza estructurada y fundamentalmente práctica muestra a los alumnos la contaminación de sus manos y la eficacia de los diversos métodos de higiene. Esta formación está bien valorada.

### Correspondencia:

P. Elola-Vicente.  
Servicio de Medicina Preventiva.  
Hospital Universitario La Paz.  
Paseo de la Castellana, 261.  
28046 Madrid. España.

*Correo electrónico:*  
pelola.hulp@salud.madrid.org

Aceptado para su publicación el  
15-10-2007.

## Introducción

La contaminación de las manos del personal sanitario es uno de los principales mecanismos de transmisión de la infección hospitalaria<sup>1</sup>. La contaminación por microorganismos patógenos se produce habitualmente cuando éstos se encuentran presentes en la piel, las mucosas del paciente o en superficies de su entorno y son transferidos, por contacto directo, a las manos del personal sanitario, siendo éstas el vehículo de transmisión a otro paciente<sup>1</sup>.

La correcta higiene de las manos es, por tanto, la principal medida de prevención de la infección hospitalaria<sup>1-4</sup>. La eficacia de esta medida ya fue demostrada por Semmelweis hace más de 150 años<sup>5</sup>.

Sin embargo, numerosos estudios evidencian que el grado de cumplimiento de este sencillo procedimiento es muy bajo, oscilando según los estudios entre un 5 y un 81%<sup>6</sup>. Si se realiza un análisis por categorías profesionales, las enfermeras son, en general, las que con mayor frecuencia se lavan las manos, seguidas por las auxiliares de enfermería y, en tercer lugar, por los médicos<sup>1,6</sup>.

Las razones aducidas con mayor frecuencia para justificar el bajo cumplimiento del lavado de manos son: *a)* falta de tiempo por presión asistencial; *b)* ausencia de un lavabo próximo; *c)* irritación de la piel por uso reiterado de jabones; *d)* desconocimiento del protocolo de lavado de manos; *e)* escepticismo respecto al valor de la higiene de las manos; *f)* creencia de

que el uso de guantes obvia la necesidad de lavarse las manos, y por último, *g)* simplemente olvido<sup>1,6-8</sup>. También ocurre que en muchos casos el lavado no consigue el resultado deseado porque se realiza con una técnica incorrecta<sup>6</sup>.

Por todo ello, los servicios de medicina preventiva deben desarrollar e implantar estrategias dirigidas al personal sanitario que tiendan a incrementar la práctica de una correcta higiene de manos para prevenir y controlar la infección hospitalaria. La educación es uno de los métodos más importantes. Sin embargo, no se han encontrado publicaciones acerca de la metodología de la enseñanza de la higiene de manos.

Los objetivos de este trabajo han sido analizar los resultados de un programa de formación sobre higiene de las manos en el personal de enfermería y comparar la eficacia del lavado higiénico de las manos con la aplicación de soluciones antisépticas alcohólicas.

## Método

Se diseñó un programa de formación sobre higiene de las manos para personal sanitario que se llevó a cabo mediante la realización de talleres teorico-prácticos, impartidos por el personal de enfermería del Servicio de Medicina Preventiva.

El programa se aplicó en un hospital público de tercer nivel, dependiente de la Comunidad de Madrid, con una plantilla de 1.409 enfermeras, 945 auxiliares de enfermería y 48 matronas.

Desde enero de 2004 a diciembre de 2006 se realizaron 73 talleres, dirigidos a enfermeras, auxiliares de enfermería y matronas. Inicialmente se dio prioridad al personal de las unidades especiales: cuidados intensivos, reanimación, quemados, neonatología, hemodiálisis, quirófanos y paritorios y, posteriormente, al resto del hospital. A cada taller asistió una media de 11 profesionales sanitarios de distintas unidades y se formó un total de 792 personas, lo que supone un 33% de la población diana.

Los talleres constan de breves exposiciones teóricas acerca de la importancia de la higiene de las manos, el protocolo de lavado de manos y la aplicación de soluciones antisépticas alcohólicas, intercaladas con actividades prácticas, con una duración total de 2 h. La metodología de los talleres ha sido publicada previamente<sup>9</sup>.

Los participantes en el taller se distribuyeron en 4 grupos de forma aleatoria.

**TABLA 1. Resultados de la encuesta de satisfacción del curso**

Criterio evaluado	Puntuación media (rango 1-10)
Características del curso	
Documentación	8,5
Contenidos teóricos	8,2
Contenidos prácticos	8,6
Metodología	8,6
Utilidad para su trabajo habitual	9,1
Grado de aprendizaje conseguido	8,6
Horario	7,6
Docentes	
Conocimientos sobre el tema	8,9
Claridad de exposición	9
Accesibilidad	9
Valoración global de los docentes	9
Valoración global del curso	8,3

### 1. Grupo A: lavado de manos previo a la formación.

– Se realizó una impronta de las yemas de los dedos índice y pulgar de ambas manos en placas de Petri con medio de cultivo Agar sangre.

– Antes de recibir la formación teórica sobre higiene de las manos los alumnos se lavaron las manos tal como lo hacen habitualmente.

– Se volvieron a recoger improntas tras el lavado.

### 2. Grupo B: lavado de manos de acuerdo con el protocolo tras la formación.

– Se realizó una impronta de las yemas de los dedos índice y pulgar de ambas manos en placas de Petri con medio de cultivo Agar sangre.

– Tras recibir la formación teórica los alumnos se lavaron las manos según el protocolo explicado.

– Se realizó una impronta de manos tras el lavado.

### 3. Grupo C: soluciones alcohólicas.

– Se realizó una impronta de las yemas de los dedos índice y pulgar de ambas manos en placas de Petri con medio de cultivo Agar sangre.

– Los alumnos se aplicaron solución antiséptica alcohólica durante, al menos, 15 s según la técnica explicada en la exposición teórica. Se utilizaron 3 soluciones antisépticas alcohólicas diferentes, que se alternaban entre un taller y otro.

– Se realizó una impronta de manos 1,5 min después de la aplicación.

### 4. Grupo D: a este cuarto grupo se les aplicó contaminación artificial

– Se contaminaron las manos con una “sustancia artificial con partículas plásticas inocuas” que se detectan con la luz ultravioleta. Se administraron 3 gotas en cada mano y se extendieron bien por palmas, dedos y dorsos.

– A continuación los alumnos se lavaron las manos tal como lo hacen habitualmente.

– Se visualizaron las manos con lámpara de luz ultravioleta para detectar la contaminación residual. Oscureciendo el entorno y acercando la luz ultravioleta a las manos se detectan los restos de sustancia en las zonas donde el lavado no ha sido efectivo; generalmente los espacios interdigitales, alrededor de las uñas, los surcos, el dedo pulgar y las muñecas.

Posteriormente, se presentó a los alumnos de los 4 grupos diversas placas contaminadas para que constataran visualmente la contaminación bacteriana real.

Al final del taller los alumnos cumplimentaron una encuesta anónima en la que puntuaron entre 1 y 10 los siguientes aspectos del curso: a) contenidos, documentación y material pedagógico; b) organización; c) calidad del profesorado; d) metodología aplicada; e) utilidad del taller; f) aprendizaje conseguido, y g) valoración global. También se dejó un espacio abierto para aportar sugerencias.

Las placas de cultivo recogidas se incubaron a 37 °C, se leyeron los resultados a las 24-48 h, realizando un recuento cuantitativo manual de las unidades formadoras de colonias (UFC). Para evitar sesgos, las placas se identificaron de forma que en la lectura no se conociera el grupo asignado, ni el nombre de la persona a la que pertenecía la impronta.

Tras analizar los resultados de cada taller se elaboró un informe, tabla 1, que se entregó personalmente a cada alumno, respetando el anonimato.

Se realizó un análisis estadístico comparativo de los resultados entre los 3 grupos aleatorizados en el que se analizaron las siguientes variables: categoría profesional (enfermera, matrona, auxiliar de enfermería), grupo asignado y solución alcohólica empleada. El estudio estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 10.0. Para la comparación del recuento de colonias antes y después de la higiene de las manos se utilizó la prueba de t de Student para datos pareados. Se utilizó el ANOVA de 1 vía para comparar la reducción en UFC de las 3 intervenciones y la prueba de la  $\chi^2$  para comparar el número de alumnos en que el cultivo después de la intervención llega a 0 UFC. Se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ .

---

## Resultados

---

De los 792 profesionales sanitarios que acudieron a los talleres, el 94,1% fueron mujeres y el 5,9% varones. La distribución por categoría profesional fue: 462 enfermeras (58,3%), 304 auxiliares de enfermería (38,4%) y 26 matronas (3,3%).

### Análisis del programa de formación

Los resultados de la encuesta de satisfacción después del curso vienen resumidos en la tabla 1. Todos los criterios evaluados obtuvieron una puntuación superior a 8, excepto la adecuación del horario. Los alumnos va-

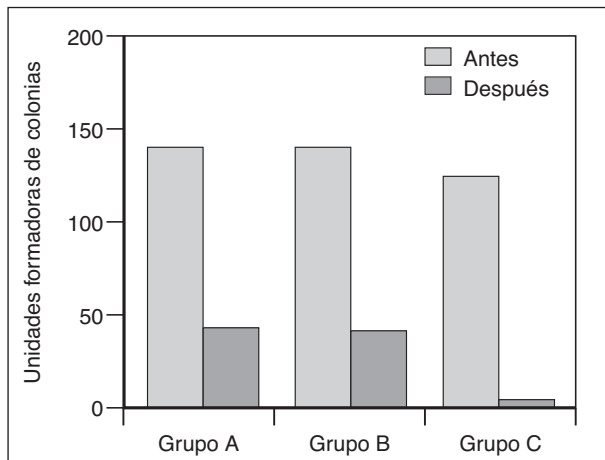


Fig. 1. Comparación de la efectividad del lavado habitual de las manos (grupo A), el lavado de las manos según protocolo (grupo B) y la aplicación de soluciones alcohólicas (grupo C).

Reducción significativa del número de unidades formadoras de colonias con la intervención en los 3 grupos ( $p < 0,0001$ ). Mayor reducción con las soluciones alcohólicas ( $p = 0,026$ ).

loraron como muy útil el que se les mostraran placas de improntas de manos con crecimiento bacteriano.

#### Comparación entre métodos de higiene de las manos

La distribución por grupo de estudio fue: 204 alumnos (25,8%) en el grupo A (lavado de manos sin protocolo), 209 (26,4%) en el grupo B (lavado de manos según protocolo) y 229 (28,9%) en el grupo C (aplicación de solución antiséptica alcohólica). Entre los alumnos inicialmente asignados al grupo C, se excluyó del estudio a 3 porque no se les pudo aplicar solución alcohólica por presentar dermatitis activa. Otros 147 (18,6%) alumnos fueron asignados al grupo de contaminación artificial de manos.

**TABLA 2. Alumnos que obtienen recuentos entre 0 y < 10 unidades formadoras de colonias (UFC) después de cada una de las 3 intervenciones**

	Alumnos que llegan a 0 UFC	Alumnos que llegan a < 10 UFC
Grupo A	3,4% (7/204)	18,1% (37/204)
Grupo B	3,3% (7/209)	22% (46/209)
Grupo C	40,2% (92/229)	79,9% (183/229)
Significación estadística	$p < 0,001$	$p < 0,001$

Grupo A: lavado habitual de las manos.  
Grupo B: lavado según protocolo.  
Grupo C: aplicación de solución alcohólica.

Se realizó cultivo de manos a los 642 alumnos de los grupos A, B y C. En los cultivos realizados antes del lavado o aplicación de solución alcohólica, el número medio de UFC de microorganismos fue de 139,3 con una desviación estándar (DE) de 84,79. La figura 1 muestra la situación de colonización bacteriana inicial para los 3 grupos de estudio. Los 3 métodos lograron reducir de forma significativa la contaminación bacteriana de las manos ( $p < 0,0001$ ). El descenso medio de UFC fue de 100,7 (DE, 77,4) en el grupo A; 100,33 (DE, 80,1) en el grupo B, y 118,2 (DE, 81) en el grupo C. Al comparar la efectividad de los 3 métodos, se observó que la aplicación de soluciones alcohólicas logró una mayor reducción de UFC que el lavado de manos ( $p = 0,026$ ). No hubo diferencias significativas entre el lavado de manos habitual y el realizado según protocolo (v. fig. 1).

En la tabla 2 se muestra el porcentaje de alumnos que llegan a recuentos entre 0 y < 10 UFC después de cada una de las intervenciones (los 2 tipos de lavado y la aplicación de solución alcohólica). Un porcentaje mayor de alumnos alcanzó un recuento bacteriano bajo con las soluciones alcohólicas en comparación con el lavado de manos. Las diferencias fueron estadísticamente significativas. No se encontraron diferencias entre el lavado de manos habitual y el lavado según protocolo.

La tabla 3 analiza el efecto de las 3 intervenciones en los alumnos en los que el recuento inicial era > 150 UFC. En este subgrupo, las soluciones alcohólicas también lograron un efecto significativamente mayor que los 2 tipos de lavado de manos. El lavado de manos según protocolo consiguió que un porcentaje significativamente mayor de alumnos alcanzara un recuento < 10 UFC que el lavado de manos habitual ( $p = 0,009$ ).

No hubo diferencias significativas en la efectividad de los métodos de higiene de manos al comparar las diferentes categorías profesionales de los alumnos (enfermera, matrona, auxiliar de enfermería). Tampoco hubo diferencias significativas entre las 3 soluciones alcohólicas utilizadas.

## Discusión

### Programa de formación

El curso de formación en higiene de las manos tiene como objetivos fundamentales la concienciación del personal de enfermería en la importancia de la higiene de las manos y la enseñanza de los métodos de higiene más adecuados así como la forma de aplicarlos.

La metodología y las actividades que se realizan están orientadas a conseguir estos objetivos.

El reducido número de alumnos en cada curso permite una fácil accesibilidad a los docentes, una buena interacción y que todos los alumnos puedan observar la práctica y los resultados de cada grupo.

En nuestra opinión, algunas de las actividades del curso tienen una importancia docente muy relevante:

– Aunque todos los profesionales sanitarios teóricamente conocen la forma en la que deben lavarse las manos, diversos estudios han demostrado que lo hacen no sólo con menos frecuencia de lo necesario sino de forma incorrecta. Por ello, la demostración de cómo debe hacerse un lavado de manos correcto ayuda a los alumnos a conseguir unos hábitos adecuados.

– La contaminación artificial con una sustancia sintética fluorescente permite que los alumnos vean las zonas de las manos en las que el lavado no ha sido suficientemente efectivo. Los alumnos comentaron en la encuesta que esta demostración práctica es una ayuda importante para comprender y visualizar las zonas de riesgo donde pueden quedar restos contaminantes.

– Por otra parte, el hecho de mostrar placas con improntas de manos con crecimiento bacteriano sirve para que los alumnos tomen conciencia de su propia contaminación y del riesgo de actuar como transmisores de infecciones.

– El hecho de llevar personalmente el informe con los resultados de todos los asistentes al taller y comentarlos con cada alumno, ayuda a despertar su interés y al mismo tiempo refuerza muy positivamente la actividad formativa. Los alumnos pueden comprobar la eficacia de cada uno de los métodos utilizados al comparar los resultados de la contaminación inicial de las manos y la reducción posterior del número de UFC.

El análisis de la encuesta de valoración del curso por los alumnos demostró un elevado grado de satisfacción, como se expone en la tabla 1. Aunque podría pensarse que la formación en higiene de manos puede ser poco atractiva para los profesionales de enfermería, los resultados de este estudio demuestran que el taller es muy bien valorado porque incide fundamentalmente en la formación práctica. El curso resulta atractivo porque aplica una metodología docente variada, con actividades demostrativas (como visualizar las zonas contaminadas de las manos y las placas con crecimiento bacteriano), y otras en las que los alum-

**TABLA 3. Alumnos que parten de más de 150 unidades formadoras de colonias (UFC) y obtienen 0 o < 10 UFC después de cada una de las 3 intervenciones**

	Alumnos que llegan a 0 UFC	Alumnos que llegan a < 10 UFC
Grupo A	0% (0/88)	2,3% (2/88)
Grupo B	1,1% (1/90)	13,3% (12/90)*
Grupo C	29,3% (22/75)	68% (51/75)
Significación estadística, p < 0,001		

Grupo A: lavado habitual de las manos.

Grupo B: lavado según protocolo.

Grupo C: aplicación de solución alcoholica.

\*Diferencia significativa (p = 0,009) con respecto al lavado habitual.

nos practican la higiene de manos y corrigen los hábitos incorrectos.

### Comparación entre métodos de higiene de las manos

Un segundo objetivo de este trabajo ha sido comparar la efectividad del lavado de manos con agua y jabón con la aplicación de soluciones antisépticas alcoholicas. Los resultados muestran que las soluciones alcoholicas son más efectivas que el lavado de manos, lo que coincide con lo referido por otros autores<sup>10,11</sup>. Además, la utilización de soluciones alcoholicas mejora el cumplimiento de la higiene de manos por los trabajadores sanitarios, ya que están más accesibles, reducen el tiempo necesario para su aplicación y lesionan menos las manos que el lavado con agua y jabón<sup>12,13</sup>.

Un resultado aparentemente paradójico de este estudio es que hubo pocas diferencias en la reducción del recuento bacteriano entre el grupo de alumnos con lavado de manos habitual, realizado antes de la formación en higiene de las manos (grupo A), y el grupo que se lavó las manos según el protocolo tras la formación (grupo B). Una posible razón de este hallazgo es que ambos tipos de lavado alcanzan bien las palmas de las manos y las yemas de los dedos, que es la zona de la que se toman las muestras para el cultivo. Como ambos lavados se realizan con el mismo jabón, es lógico que no haya grandes diferencias entre ellos. Sin embargo, el lavado según protocolo consigue una mejor higiene de toda la superficie de las manos, sobre todo de los espacios interdigitales, alrededor de las uñas, etc., que pueden convertirse en reservorio de microorganismos. Por tanto, son necesarios estudios que analicen estas zonas para verificar si el lavado de manos según protocolo disminuye el crecimiento bacteriano con respecto al lavado habitual. Por otra parte, no hay un estándar de referencia del nivel apropiado

do de carga microbiana en las manos, ya que depende de multitud de factores individuales de la persona y del método de medición. Sólo hay estándares cualitativos respecto al tipo de flora. Por tanto, los puntos de corte utilizados sirven para comparar los resultados pero no pueden ser tomados como un valor absoluto.

Este estudio tiene algunas limitaciones. Aunque la formación ha sido muy bien valorada por el personal de enfermería y, potencialmente, puede conseguir mejorar los hábitos de higiene de las manos, no se ha medido la transferencia de la formación impartida al puesto de trabajo. Esto plantea la necesidad de un estudio posterior para valorar la eficacia de la formación sobre el cumplimiento de la higiene de las manos, y su impacto en la incidencia de infección hospitalaria. También es necesario analizar si esta formación logra modificar los hábitos a largo plazo.

Este programa de formación ha alcanzado en el momento actual a un 33% del personal de enfermería del hospital. Aunque es necesario continuarlo para lograr formar a todo el colectivo de profesionales de enfermería, con el número de trabajadores ya formados sería esperable un cambio significativo en las actitudes de higiene de las manos en el desempeño del trabajo diario, por el efecto de "contagio" o enseñanza entre los profesionales de un mismo servicio.

Por otra parte, al mismo tiempo que se continúa con la formación del personal de enfermería, es necesario impartir esta formación al resto de profesionales sanitarios, médicos y celadores, que tienen contacto directo con pacientes. Por este motivo se ha comenzado la formación del colectivo de celadores en el año 2007.

En conclusión, el programa de formación sobre higiene de las manos es un método de enseñanza bien valorado por el personal de enfermería. Las soluciones alcohólicas logran una mayor reducción del recuento bacteriano que el lavado de manos. Son necesarios estudios que analicen el impacto de la formación en higiene de las manos sobre su cumplimiento en el puesto de trabajo y en la incidencia de infección hospitalaria.

## Agradecimientos

Al personal de enfermería del Hospital Universitario La Paz que ha participado en estos talleres. Al Dr. Jesús López-Herce Cid por su asesoramiento en el diseño del estudio y su ayuda en la redacción del manuscrito. A María Teresa Argüello y Consuelo Fernández del Área de Formación Continuada en Enfermería por la colaboración en la organización de los talleres.

## Bibliografía

1. Castilla ML, Murciano A, Pérez C, Fernández B, López A, Fernández MJ. Protocolos de Enfermería: higiene de las manos en el medio sanitario. *Med Prev.* 2001;7:32-3.
2. Garner JS. The Hospital Infection Control Practices Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1996;17:53-80.
3. Malone N, Larson E. Factors associated with a significant reduction in hospital-wide infection rates. *Am J Infect Control.* 1996;24:180-5.
4. Larson E. APIC Guideline for handwashing and antiseptics in health care settings. *Am J Infect Control.* 1995;23:251-69.
5. Semmelweis I. Etiology, concept, and prophylaxis of childbed fever. En: Carter KC, editor. 1st ed. Madison WI: The University of Wisconsin Press; 1983. Publicación original en 1861.
6. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA. Hand Hygiene Task Force. *MMWR.* 2002;51:1-56.RR16.
7. Larson E. A tool to assess barriers to adherence to hand hygiene guideline. *Am J Infect Control.* 2004;32:48-51.
8. Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000;21:381-6.
9. Elola P. Higiene de las manos en el personal sanitario. Cómo aumentar y evaluar su cumplimiento. *Todo Hospital.* 2005;214:80-6.
10. Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ.* 2002;325:362.
11. Kac G, Podglajen I, Gueneret M, Vaupre S, Bissery A, Meyer G. Microbiological evaluation of two hand hygiene procedures achieved by healthcare workers during routine patient care: a randomized study. *J Hosp Infect.* 2005;60:32-9.
12. Girou E, Oppein F. Handwashing compliance in a French university hospital: new perspective with the introduction of hand-rubbing with a waterless alcohol-based solution. *J Hosp Infect.* 2001;48 Suppl A:S55-7.
13. Larson E, Aiello AE, Bastyr J, Lyle C, Stahl J, Cronquist A, et al. Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. *Crit Care Med.* 2001;29:944-51.